

(51)Int.Cl.⁵

A 6 3 F 9/22

識別記号

A
J

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 25 頁)

(21)出願番号 特願平5-92470

(22)出願日 平成5年(1993)3月26日

(71)出願人 000134855

株式会社ナムコ

東京都大田区多摩川2丁目8番5号

(72)発明者 岩崎 吾朗

東京都大田区多摩川2丁目8番5号 株式
会社ナムコ内

(72)発明者 青島 信行

東京都大田区多摩川2丁目8番5号 株式
会社ナムコ内

(72)発明者 渡辺 一誠

東京都大田区多摩川2丁目8番5号 株式
会社ナムコ内

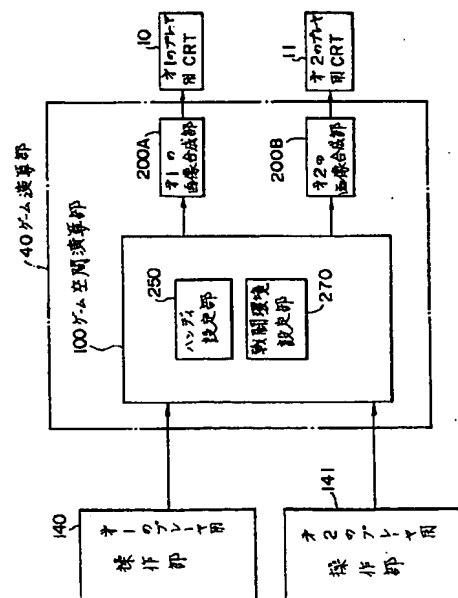
(74)代理人 弁理士 布施 行夫 (外2名)

(54)【発明の名称】 マルチプレーヤ用ゲーム装置

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 プレーヤの戦闘環境を制御することで、伯仲したゲームを演出できるマルチプレーヤ用ゲーム装置を提供すること。

【構成】 マルチプレーヤ用ゲーム装置は、各プレーヤ毎に、そのゲーム状況に応じたハンディを設定するハンディ設定部250を有する。そして、戦闘環境設定部270は、前記ハンディに基づいて各プレーヤの戦闘環境情報を各プレーヤ毎に設定することで、戦闘環境の設定が行われる。これにより、成績のよいプレーヤの戦闘環境はよくなり、成績の悪いプレーヤの戦闘環境はよくなり、伯仲したゲームを演出できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 各プレーヤに対応して設けられた表示装置と、

各プレーヤに対応して設けられたゲーム用操作手段と、前記各ゲーム用操作手段からの操作信号に基づきマルチプレーヤ用ゲーム演算を行い、前記表示装置上にゲーム画面を表示させるゲーム演算手段とを含み、

前記ゲーム演算手段は、

前記各プレーヤのゲーム状況に基づいて各プレーヤのハンディを設定するハンディ設定部と、

設定されたハンディに基づいて各プレーヤの戦闘環境情報を各プレーヤ毎に設定することで戦闘環境の設定を行う戦闘環境設定部と、

を含むことを特徴とするマルチプレーヤ用ゲーム装置。

【請求項2】 請求項1において、

前記戦闘環境設定部は、

あらかじめ定められた基準値を前記ハンディに基づいて変更することで前記戦闘環境情報の設定を行うことを特徴とするマルチプレーヤ用ゲーム装置。

【請求項3】 請求項1において、

前記戦闘環境設定部は、

あらかじめ用意された複数の戦闘環境情報を前記ハンディに基づいて選択することで前記戦闘環境情報の設定を行うことを特徴とするマルチプレーヤ用ゲーム装置。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれかにおいて、

前記ゲーム演算手段は、

各プレーヤが操作する移動体に対し各プレーヤ毎に異なる移動体速度の設定ができるよう形成されたゲーム空間演算部を含み、

前記戦闘環境設定部により設定される戦闘環境情報は前記移動体速度の設定情報であることを特徴とするマルチプレーヤ用ゲーム装置。

【請求項5】 請求項1乃至3のいずれかにおいて、

前記ゲーム演算手段は、

各プレーヤ毎に異なる視界状況の設定ができるよう形成されたゲーム空間演算部を含み、

前記戦闘環境設定部により設定される戦闘環境情報は前記視界状況の設定情報であることを特徴とするマルチプレーヤ用ゲーム装置。

【請求項6】 請求項1乃至3のいずれかにおいて、

前記ゲーム演算手段は、

各プレーヤ毎に異なる弾の追尾力の設定ができるよう形成されたゲーム空間演算部を含み、

前記戦闘環境設定部により設定される戦闘環境情報は前記弾の追尾力の設定情報であることを特徴とするマルチプレーヤ用ゲーム装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、マルチプレーヤ用ゲーム装置、特にプレーヤ毎にハンディを設定しこれにより

戦闘環境の設定を行うマルチプレーヤ用ゲーム装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、複数のプレーヤが競い合ってゲームを行うマルチプレーヤ用ゲーム装置が周知である。このようなものとしては、例えば複数のゲーム機を通信ラインに接続し、各プレーヤが共通のサーキットで競争するレースゲームなどが知られている。

【0003】 これらのマルチプレーヤ型ゲームでは、ゲームそのものの面白さに加えて、お互いのプレーヤがお互いの技量を競い合うという新たな要素が加わるため、ゲーム装置の付加価値を非常に高めることができる。従って、例えば同じゲーム構成でも、マルチプレーヤ型ゲーム構成とするだけで、ゲームの人气が高まるということも多々ある。この結果、近年、種々のマルチプレーヤ用ゲーム装置の開発が進められている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 このように、マルチプレーヤ用ゲーム装置では、プレーヤ同士の技量の競い合いがゲームの面白味を格段に高める重要な要素となっている。

【0005】 しかし、ゲームの勝ち負けが全てプレーヤの技量のみによって決ってしまうと、逆に、ゲームの面白味が半減してしまうという事態が生じる場合がある。例えば、著しく技量の高いプレーヤがいた場合、他のプレーヤはそのプレーヤに勝つことができないため、すぐにゲームに飽きてしまう。逆に、技量の高いプレーヤ側も、このように弱いプレーヤを相手にゲームを行って勝っても、いまいち満足感を得ることができない。

【0006】 また、ゲームの進行に伴い、例えば一方のプレーヤが非常に不利な状態になった場合、その一方のプレーヤが何等救済されることがないと、ゲームがすぐに終了してしまい、いまいちゲームの面白味を高めることができない。

【0007】 即ち、ゲームは本来、常に伯仲した戦いが演出され、プレーヤ同士が最後の最後まで死力を尽くして戦い合っこそ、その面白味を最も高めることができるものである。

【0008】 しかし、従来のマルチプレーヤ用ゲーム装置には、このようなゲームの本質的部分、即ち、常に伯仲した戦いを演出するという部分についての技術的な課題の達成が不十分であった。

【0009】 本発明は、このような従来の課題に鑑み込まれたものであり、その目的は、プレーヤの戦闘環境を制御することで、伯仲したゲームを演出できるマルチプレーヤ用ゲーム装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】 請求項1の発明は、各プレーヤに対応して設けられた表示装置と、各プレーヤに対応して設けられたゲーム用操作手段と、前記各ゲーム

用操作手段からの操作信号に基づきマルチプレーヤ用ゲーム演算を行い、前記表示装置上にゲーム画面を表示させるゲーム演算手段とを含み、前記ゲーム演算手段は、前記各プレーヤのゲーム状況に基づいて各プレーヤのハンディを設定するハンディ設定部と、設定されたハンディに基づいて各プレーヤの戦闘環境情報を各プレーヤ毎に設定することで戦闘環境の設定を行う戦闘環境設定部と、を含むことを特徴とする。

【0011】請求項2の発明は、前記戦闘環境設定部は、あらかじめ定められた基準値を前記ハンディに基づいて変更することで前記戦闘環境情報の設定を行うことを特徴とする。

【0012】請求項3の発明は、前記戦闘環境設定部は、あらかじめ用意された複数の戦闘環境情報を前記ハンディに基づいて選択することで前記戦闘環境情報の設定を行うことを特徴とする。

【0013】請求項4の発明は、前記ゲーム演算手段は、各プレーヤが操作する移動体に対し各プレーヤ毎に異なる移動体速度の設定ができるよう形成されたゲーム空間演算部を含み、前記戦闘環境設定部により設定される戦闘環境情報は前記移動体速度の設定情報であることを特徴とする。

【0014】請求項5の発明は、前記ゲーム演算手段は、各プレーヤ毎に異なる視界状況の設定ができるよう形成されたゲーム空間演算部を含み、前記戦闘環境設定部により設定される戦闘環境情報は前記視界状況の設定情報であることを特徴とする。

【0015】請求項6の発明は、前記ゲーム演算手段は、各プレーヤ毎に異なる弾の追尾力の設定ができるよう形成されたゲーム空間演算部を含み、前記戦闘環境設定部により設定される戦闘環境情報は前記弾の追尾力の設定情報であることを特徴とする。

【0016】

【作用】本発明に係るゲーム装置によれば、各プレーヤ毎に、そのゲーム状況に応じたハンディが設定される。

【0017】そして、この設定されたハンディに基づいて各プレーヤの戦闘環境情報を各プレーヤ毎に設定することができる。これにより、例えば、この戦闘環境情報が移動体の速度の設定情報であった場合は、ゲーム成績が悪い方のプレーヤの移動体の速度が速くなり、迅速な攻撃、防御が可能となる。

【0018】また、戦闘環境情報が視界状況の設定情報であった場合は、例えばゲーム成績の悪い方のプレーヤの視界状況がよくなり、戦いを有利に進めることができる。

【0019】また、戦闘環境情報が弾の追尾力の設定情報であった場合は、例えばゲーム成績の悪いプレーヤの発射した弾は命中しやすくなり、ゲーム成績のよいプレーヤの発射した弾は命中しにくくなる。

【0020】

【実施例】

1. ゲームの概要

まず、本ゲーム装置で実現されるゲームの一例について簡単に説明する。

【0021】本ゲーム装置により実現されるマルチプレーヤ用ゲームは、多種多様な人種が集まった近未来都市において繰りひろげられる未来戦車ゲームである。この未来戦車ゲームでは、莫大な賞金をめざして集まったファイター達が、壁により四角に囲まれ逃げることの許されないゲームフィールド内で、デスマッチゲーム形式でチャンピオンを決定する。各ファイターは、それぞれの所有する未来戦車により、チャンピオンを競い合うわけである。そして、それぞれのプレーヤは、これらのファイターの1人としてゲームに参加する。

【0022】図2には、本ゲーム装置の外観図が示される。同図に示すようにプレーヤ302は、操作部である左右のアナログレバー12、14を操作してCRT10に映し出された移動体、即ち未来戦車20を操縦することになる。即ち、プレーヤ302は、この未来戦車20を操縦することにより、仮想3次元空間内に設定されるゲームフィールド60内を前後左右に自由に動き回ることができるわけである。また、このアナログレバー12、14には、無制限に発射することができるマシンガンと、数に制限はあるが強力な武器であるミサイルのトリガー16、18が設けられている。また、図2に示すように、CRT10には、照準40が映し出されており、プレーヤ302は、この照準40を用いて敵である相手プレーヤに対する攻撃を行う。更に、CRT10には、標的である敵の位置を検出する敵位置検出レーダー50が映し出され、これによりプレーヤ302は、自機位置51に対する敵位置52を知ることが可能となる。

【0023】図3には、ゲームフィールド60の全体図が示されている。同図に示すように、ゲームフィールド60内には、3次元で構成されゲームプログラムにより設定される各種の地形が形成されている。即ち、まず、ゲームフィールド60の四方は、各ファイターが逃げ出すことができないよう壁62により囲まれている。そして、この壁62の内周には第1の台地64が設けられている。零地帯66は、この第1の台地64に囲まれており、その間には斜面68、70、72、74が設けられている。更に、零地帯66には第2、第3の台地76、78が設けられ、また、障害物80、82も設けられている。

【0024】プレーヤ302の操縦する未来戦車20及び相手プレーヤが操縦する敵プレーヤ用未来戦車22は、この零地帯66の上で向かい合っている。図3では、未来戦車20と敵プレーヤ用未来戦車22との間には、第2、第3の台地76、78が介在しているため、プレーヤ302は、CRT10により敵プレーヤ用未来戦車22を目視することはできない。従って、プレーヤ

302は、まず、前記した敵位置検出レーダー50により敵位置52を見つけ出す。そして、アナログレバー12、14により未来戦車20を操縦し、第2の台地76を乗り越え、敵に接近し、これを攻撃することになる。

【0025】図4には、このようにして自機の未来戦車20が敵プレーヤ用未来戦車22に接近した場合にCRT10に映し出される疑似3次元画像が示されている。ここで、シールド表示部54には、自機及び敵プレーヤ用未来戦車22のシールド量が表示されている。現在、自機のシールド量（防御力）は、敵プレーヤ用未来戦車22のシールド量を大きく上回っている。このため、敵プレーヤ用未来戦車22をマークするマーカ30は同図に示すように点滅している。また、自機のミサイルはミサイル残量43に示すように十分ある。これに対して敵プレーヤはもうミサイル残量がない。従って、プレーヤ302にとっては攻撃のチャンスであり、逆に、敵プレーヤ用未来戦車22の方は、この危機的状況を回避して、シールド量を回復するアイテムを探し出さなければならない。

【0026】ところで、このようなプレーヤ対戦型のゲームでは、プレーヤの間に技量の差があると、下手なプレーヤはいつも相手方に撃破され、なかなかゲームに勝つことができず、伯仲したゲームを行うことができない。

【0027】特に、従来の対戦ゲームでは、プレーヤの戦闘環境、即ち例えば未来戦車20、22の攻撃能力、守備能力は共通のものに設定されている場合が多かった。従って、図4に示すような状況、即ち他方のプレーヤが圧倒的に不利な場合は、他方の未来戦車は確実に破壊されてしまい、ゲームが終了してしまう場合が多かった。しかし、これでは、伯仲したゲームを演出できず、すぐに、プレーヤに飽きられてしまう。従って、このような場合は、一方のプレーヤに対しては不利に、他方のプレーヤに対しては有利な戦闘環境を設定してやるのが望ましい。このように設定すれば、他方のプレーヤはこの危機的状況から逃げだすことができ、例えば、シールドアイテムでシールド量を回復し、ミサイルアイテムでミサイルを補充し、新たな場所で再挑戦を行うことが可能となる。

【0028】このようにプレーヤのゲーム状況、例えばプレーヤの技量、プレーヤのシールド量等に応じて戦闘環境の設定を変更・選択すれば、より伯仲したゲームを演出することができることになる。従って、如何にしてプレーヤのゲーム状況を、戦闘環境の設定に反映させるかが大きな技術的課題となる。

【0029】なお、図5には、本ゲームを2人のプレーヤで行う場合のゲーム装置の外観図が示される。この場合は、プレーヤ302はCRT10を見ながら未来戦車20を操縦し、プレーヤ303はCRT11を見ながら敵プレーヤ用未来戦車22を操縦することになる。そし

て、CRT10には、未来戦車20の方向から見える疑似3次元画像が映し出され、CRT11には、敵プレーヤ用未来戦車22の方向から見える疑似3次元画像が映し出されることになる。そして、このように1つの仮想3次元空間内で、異なった視点からの疑似3次元画像を見ながら、異なった地理的条件の下で、2人のプレーヤがゲームを行うことになる。なお、図5には、2人プレーヤの場合しか示されていないが、本発明は、これに限らず、3人以上の複数のプレーヤによりゲームを行う場合にも当然に適用できる。

2. 装置全体の説明

図1には、本発明に係るマルチプレーヤ用ゲーム装置の実施例のブロック図が示されている。

【0030】実施例のゲーム装置は、各プレーヤ302、303が操作信号を入力する操作部と、各操作部140、141からの操作信号に基づきマルチプレーヤ用ゲーム演算を行い、各CRT10、11上に疑似3次元ゲーム画像を画面表示させるゲーム演算部40とを含む。

【0031】前記ゲーム演算部40は、入力される操作信号および所定のゲームプログラムに従い3次元ゲーム空間を演算設定するゲーム空間演算部100と、各プレーヤ302、303の視点位置における疑似3次元ゲーム画像を形成する画像合成部200A、200Bとを含み、形成された各疑似3次元画像をCRT10、11上に表示するよう形成されている。

【0032】実施例において、前記ゲーム空間演算部100は、図3に示すような3次元ゲーム空間を演算設定するものである。そして、設定された3次元ゲーム空間情報を各プレーヤの視点位置情報とともに画像合成部200A、200Bに向け出力する。例えば、画像合成部200Aには、3次元ゲーム空間の情報と、プレーヤ302の操縦する未来戦車20の視点情報が入力される。また、画像合成部200Bには、3次元ゲーム空間の情報と、プレーヤ303の操縦する未来戦車22の視点情報が入力される。

【0033】そして、画像合成部200A、200Bは、入力される情報に基づき、各プレーヤ302、303の視点位置における疑似3次元ゲーム画像を演算し、CRT10、11上に画像表示する。

【0034】さらに、実施例の装置では、前記ゲーム空間演算部100に、ハンディ設定部250と、戦闘環境設定部270が設けられている。

【0035】前記ハンディ設定部250は、各プレーヤのゲーム状況、特にゲーム成績に基づき、各プレーヤ302、303のハンディを演算設定するように形成されている。

【0036】前記戦闘環境設定部270は、設定されたハンディに基づき、各プレーヤの戦闘環境情報を変更・選択し、これにより戦闘環境の設定を行っている。そし

て、この戦闘環境情報としては、例えばプレーヤの操縦する移動体の速度の設定情報、視界状況の設定情報、ミサイル等の追尾力等がある。即ち、例えばハンディ設定部250において設定されたハンディにより、不利な状況にあるプレーヤの移動体の速度が速くなり、視界状況もよくなり、ミサイル等の追尾力も大きくなる。なお、このハンディ設定部250及び戦闘環境設定部270の詳細については後述する。

【0037】このように戦闘環境の設定が行われると、それに応じた疑似3次元画像が画像合成部200A、200Bにより画像合成され、CRT10、11から画像出力される。

【0038】図9には、このゲーム装置の実施例を更に詳細に記載したブロック図が示される。

【0039】図9に示すように、ゲーム空間演算部100は、中央処理部102、オブジェクト情報記憶部104、地形情報記憶部106、オブジェクト情報変更部108、マーカ設定部150、照準設定部170、ハンディ設定部250を含んで構成される。

【0040】ここで、中央処理部102では、ゲーム装置全体の制御が行われる。また、中央処理部102内に設けられた記憶部には、所定のゲームプログラムが記憶されている。オブジェクト情報記憶部104には、仮想3次元空間を構成する3次元オブジェクトの位置及び方向情報であるオブジェクト情報並びにその他の属性情報が記憶されている。地形情報記憶部106には、前述した3次元の地形で形成されたゲームフィールド60の地形情報が、例えば高さデータとして記憶されている。オブジェクト情報変更部108では、オブジェクト情報記憶部104に記憶されたオブジェクト情報が、前記地形情報記憶部106に記憶された地形情報を基に随時変更される演算が行われる。マーカ設定部150では、画像合成部200により画像合成される疑似3次元画像上に、標的である敵プレーヤ用未来戦車22の位置を表す前記したマーカ30が表示されるよう設定が行われる。同様に、照準設定部170では、疑似3次元画像上に敵プレーヤ用未来戦車22に対する前記した照準40が表示されるよう設定が行われる。

【0041】ハンディ設定部250は、後述するように図10に示すように構成され、各プレーヤの成績を比較して、各プレーヤ毎のハンディ設定を行っている。

【0042】戦闘環境設定部270は、中央処理部104に内蔵され、ハンディ設定部250で設定されたハンディに基づいて戦闘環境情報、例えば移動体の速度、視界状況、ミサイルの追尾力の設定を行い、これにより戦闘環境の設定を行い、伯仲したゲームの演出を行っている。

【0043】また、図9に詳細に示したゲーム装置では、画像合成部200は、更にフレーム画像形成部180を含んで構成され、また、画像演算部202は、画像

供給部212及び画像形成部240を含んで構成される。

【0044】フレーム画像形成部180は、マーカ設定部150及び照準設定部170によりゲーム空間内に設定されたマーカ30及び照準40の画像等を2次元フレーム画像として形成するものである。

【0045】画像供給部212は、画像合成部200の全体の制御を行う処理部214、並びに、ポリゴンの頂点座標等の画像情報に対する3次元演算処理を行う座標変換部216、クリッピング処理部218、透視変換部220、ソーティング処理部222を含んで構成される。

【0046】画像形成部240では、画像供給部212において3次元演算処理されたポリゴンの頂点座標等の画像情報から、ポリゴン内の全てのドットにおける画像情報が演算され、これにより疑似3次元画像が画像合成される。また、画像形成部240では、更に、前記したフレーム画像形成部180により形成された2次元フレーム画像がこの疑似3次元画像に画像合成され、これによりマーカ30及び照準40が表示された疑似3次元画像がCRT10に画像出力されることになる。

【0047】次に、本ゲーム装置全体の動作について説明する。

【0048】まず、ゲームスタートと同時に、中央処理部102は、ゲームプログラムにしたがって、仮想3次元空間に配置される全ての3次元オブジェクトの位置及び方向情報であるオブジェクト情報を、オブジェクト情報記憶部104に記憶させる。但し、オブジェクト情報記憶部104の一部を不揮発性メモリとして、あらかじめオブジェクト情報の初期値を記憶させておけばこのような動作は必要ない。

【0049】このオブジェクト情報記憶部104に記憶されるオブジェクト情報は、例えば、図6に示すフォーマットで記憶される。同図において、インデックス(0~n)は、各3次元オブジェクトを表す通し番号であり、例えば、インデックス0は未来戦車20を、インデックス1は敵プレーヤ用未来戦車22を、インデックス2は壁62を、インデックス3は障害物80を構成する3次元オブジェクトを表す通し番号である。これにより、例えば、未来戦車20の仮想3次元空間における位置情報及び方向(傾き)情報は、(X0、Y0、Z0)及び($\theta 0$ 、 $\phi 0$ 、 $\rho 0$)に設定される。この結果、未来戦車20の配置される位置及び方向が決定されることになる。同様に、敵プレーヤ用未来戦車22、障害物80等の3次元オブジェクトの位置及び方向情報も設定され、これにより仮想3次元空間上のゲーム空間を形成する全ての3次元オブジェクトの位置及び方向情報が決定されることになる。

【0050】なお、未来戦車20のように大きな3次元オブジェクトの場合、これを例えば、操縦席、左側駆動

部、右側駆動部、砲身等のパーツに分割して、これらのパーツの1つ1つを3次元オブジェクトと考え、これに前記インデックスを割り当てるようにしてもよい。このようにすれば、これらのパーツ、例えば左側駆動部、右側駆動部、砲身等を独自に動かすことができ、よりリアリティ溢れる動きをする未来戦車20を描くことができる。

【0051】地形情報記憶部106には、図3に示すゲームフィールド60の地形情報が、例えば高さ情報として記憶されている。オブジェクト情報変更部108は、この地形情報を読みだし、これにより、オブジェクト情報記憶部104に記憶されている、3次元オブジェクトの位置及び方向情報を変更することができる。即ち、例えば前記した未来戦車20の位置及び方向情報(X0、Y0、Z0、θ0、φ0、ρ0)の値を変更して、未来戦車20の傾き等を変更する。これにより、地形情報を反映したゲーム空間を形成できる。

【0052】次に、マーカ設定部150及び照準設定部170において、マーカ30及び照準40の表示の設定が行われる。即ち、マーカ30及び照準40を、どの様な形態でどの位置に表示するのかが設定される。そして、これらマーカ30及び照準40の設定情報は、図9に示すように、フレーム画像形成部180に入力される。フレーム画像形成部180は、この設定情報等に基づいて2次元フレーム画像を形成する。形成された2次元フレーム画像は画像形成部240にて疑似3次元画像上に重ね合わされ、これによりマーカ30及び照準40が疑似3次元画像上に表示されることになる。

【0053】ハンディ設定部250では、ゲーム状況、例えば各プレイヤーのこれまでの勝ち数、負け数、各プレイヤーの未来戦車20、22のシールド量等に応じて、各プレイヤー毎にハンディを設定する。この場合、各プレイヤーの勝敗データ、未来戦車20、22のシールド量は、ハンディ設定部250内に設けられた成績記憶メモリ252、254に記憶される。従って、ハンディ設定部250は、これらの勝敗数のデータを成績記憶メモリ252、254から読み出し、所定の演算を行ってハンディを設定する。

【0054】戦闘環境設定部270は、ハンディ設定部250でハンディが設定されると、このハンディを読み出す。そして、このハンディの設定に基づいて戦闘環境情報を変更・選択して戦闘環境の設定を行う。例えば、戦闘環境情報が移動体、即ち未来戦車の速度の設定情報であった場合は、以下のように設定をする。即ち、まず各未来戦車20、22のオブジェクト情報をオブジェクト情報記憶部104から読み出す。次に、操作部140、141からの信号に基づいて、まず基準となる各未来戦車20、22の速度を決定する。その後、この未来戦車20、22の速度情報を、前記のハンディに基づいて変更する。そして、変更後の速度情報により、未来戦

車20、22の次のフレームでの位置を演算し、これをオブジェクト情報記憶部104に書き込む。これにより、ハンディに基づいた戦闘環境の設定がなされたことになる。

【0055】次に、画像合成部200の動作について説明する。

【0056】まず、処理部214により、オブジェクト情報記憶部104から前記したインデックスをアドレスとして3次元オブジェクトの位置及び方向情報が読み出される。同様に、処理部214により、3次元画像情報記憶部204から前記インデックスをアドレスとして3次元オブジェクトの3次元画像情報が読み出される。例えば、インデックスが0である場合は、未来戦車20の位置及び方向情報(X0、Y0、Z0、θ0、φ0、ρ0)がオブジェクト情報記憶部104から読み出され、未来戦車20をポリゴンの集合で表した3次元画像情報が3次元画像情報記憶部204から読み出される。この場合、オブジェクト情報は、前記のようにゲーム状況に応じたハンディに基づいて演算された位置情報になる。

【0057】処理部214は、このようにインデックスを順次読み出し、これらの情報を図7に示すようなデータフォーマットに変換する。

【0058】図7(a)には、このデータフォーマットの全体図が示されている。同図に示すように、処理されるデータは、フレームデータを先頭に、このフレーム内に表示される全ての3次元オブジェクトのオブジェクトデータが連なるようにして構成されている。そして、このオブジェクトデータの後は、この3次元オブジェクトを構成するポリゴンのポリゴンデータが更に連なるように構成されている。

【0059】ここで、フレームデータとは、フレームごとに変化するパラメータにより形成されるデータをいい、1フレーム内の全ての3次元オブジェクトに共通なデータであるプレイヤーの視点位置・視点方向・視野角情報、モニタの角度・大きさ情報、光源の情報等のデータより構成される。これらのデータは1フレームごとに設定され、例えば表示画面上にウィンドウ等を形成した場合は、ウィンドウごとに異なるフレームデータが設定される。これにより表示画面上に例えばバックミラーや、未来戦車20を上から見た画面等を形成することができる。

【0060】また、オブジェクトデータとは、3次元オブジェクトごとに変化するパラメータにより形成されるデータをいい、3次元オブジェクト単位での位置情報、方向情報等のデータより構成される。これは、前述のオブジェクト情報とほぼ同じ内容のデータである。

【0061】また、ポリゴンデータとは、ポリゴンの画像情報等により形成されるデータをいい、図7(b)に示すようにヘッダ、頂点座標X0、Y0、Z0～X3、

Y3、Z3、等、その他の付属データにより構成される。

【0062】座標演算部216は、以上のフォーマットのデータを読み出し、この各頂点座標等に対し各種の演算処理を行っている。以下、この演算処理を図8を用いて説明する。

【0063】例えば未来戦車ゲームを例にとれば、図8に示すように、未来戦車、敵プレイヤー用未来戦車、ビル、障害物等を表す3次元オブジェクト300、332、334が、ワールド座標系(XW、YW、ZW)で表現される仮想3次元空間上に配置される。その後、これらの3次元オブジェクトを表す画像情報は、プレイヤー302の視点を基準とした視点座標系(Xv、Yv、Zv)へと座標変換される。

【0064】次に、クリッピング処理部218にて、いわゆるクリッピング処理と呼ばれる画像処理が行われる。ここで、クリッピング処理とはプレイヤー302の視野外(又は3次元空間上で開かれたウィンドウの視野外)にある画像情報、即ち前方・後方・右側・下方・左側・上方のクリッピング面340、342、344、346、348、350により囲まれ領域(以下表示領域2とする)の外にある画像情報を除去する画像処理をいう。つまり、本装置によりその後の処理に必要とされる画像情報は、プレイヤー302の視野内にある画像情報のみである。従って、クリッピング処理によりこれ以外の情報をあらかじめ除去すれば、その後の処理の負担を大幅に減らすことができることとなる。

【0065】次に、透視変換部220にて、表示領域2内にある物体に対してのみ、スクリーン306の座標系(XS、YS)への透視変換が行われ、次段のソーティング処理部222へとデータが出力される。

【0066】ソーティング処理部222では、次段の画像形成部240における処理の順序が決定され、その順序にしたがってポリゴンの画像データが出力される。

【0067】画像形成部240では、画像供給部212において3次元演算処理されたポリゴンの頂点座標等のデータから、ポリゴン内の全てのドットの画像情報が演算される。この場合の演算手法としては、ポリゴンの頂点座標からポリゴンの輪郭線を求め、この輪郭線と走査線との交点である輪郭点ペアを求め、この輪郭点ペアにより形成されるラインを所定の色データ等に対応させるという手法を用いてもよい。また、各ポリゴン内の全てのドットの画像情報を、テクスチャ情報としてあらかじめROM等に記憶させておき、ポリゴンの各頂点に与えられたテクスチャ座標をアドレスとして、これを読み出し、貼り付けるという手法を用いてもよい。

【0068】最後に、これらの画像形成部340で形成された疑似3次元画像はCRT10、11から画像出力される。以上のようにして、ゲーム状況に応じたハンディが反映された疑似3次元画像を形成できることにな

る。

3. ハンディ設定部

次に、ハンディ設定部250について詳細に説明する。

【0069】図10には、前記ハンディ設定部250の一例が示されている。

【0070】実施例のハンディ設定部250は、プレイヤー用成績記憶メモリ252、254と、成績比較回路256と、ハンディ演算回路258と、各プレイヤー用のハンディ記憶メモリ260、262を含む。

【0071】前記各プレイヤー用成績メモリ252、254には、対応する各プレイヤー302、303の成績が順次書き込まれる。前記成績には、敵の攻撃により減少したシールド残量と、ゲームスタートしてから現在までの勝数等が含まれる。

【0072】前記成績比較回路256は、前記成績記憶メモリ252、254に記憶された各プレイヤーの成績を比較し、その比較結果をハンディ演算回路258へ向け出力する。例えば、この比較演算は、各プレイヤーのシールド残量の差、勝数の差を求めることで行われる。

【0073】ハンディ演算回路258では、前記比較回路256で比較された比較結果から、あらかじめ定められた演算式に基づいて、ハンディデータが演算される。なお、この演算式の係数等を変更することで、ハンディのゲームへの反映を種々変更することができる。例えば、あまりハンディを設けたくないゲーム、あるいはプレイヤーにハンディの存在を知られたくないような場合は、同じゲーム状況でもハンディの値が大きくなるように、この演算式の係数を変更する。また、例えば、勝数よりも、シールド残量の方を重視するならば、そのように演算式の係数を変更する。このようにして、この演算式の係数、あるいは演算式そのものを変更することで、種々の性格のハンディの設定が可能となる。この結果、同じ構成のゲームであっても、この係数、式の設定を変更することで、種々のゲーム空間を形成することが可能となる。

【0074】ハンディ演算回路258で演算されたハンディデータは、各プレイヤー用のハンディ記憶メモリ260、262に記憶される。従って、ここに書き込まれるハンディデータは、ゲームの進展にともない、適宜変更され、ゲーム成績に応じたハンディデータが設定されることになる。

【0075】戦闘環境設定部270は、前記ハンディ記憶メモリ260、262内に記憶された各プレイヤー毎のハンディを、ゲーム途中の様々な段階で読み出し、これにより戦闘環境情報を各プレイヤー毎に演算設定することとなる。

【0076】次に、このハンディ設定部250で行われる演算について具体的に説明する。

【0077】さて、対戦するプレイヤーをプレイヤーA、プレイヤーBとすると、まず、成績比較回路256にて、そ

れぞれのプレイヤーのシールドの残量 s より、以下のよう
にシールドの残量の差 S が演算される。

【0078】 $S = s(\text{敵}) - s(\text{自分})$

従ってプレイヤーAの場合は、

$$SA = sB - sA$$

プレイヤーBの場合は、

$$SB = sA - sB$$

となる。

【0079】 また、勝数の差 W は以下のように演算され
る。

【0080】 $W = w(\text{敵}) - w(\text{自分})$

従ってプレイヤーAの場合は、

$$WA = wB - wA$$

プレイヤーBの場合は、

$$WB = wA - wB$$

となる。

【0081】 次に、ハンディ演算回路258にてハンデ
ィデータが演算される。この場合、ハンディ演算回路2
58内には、あらかじめ、前記の S 、 W を変数とした以
下のような演算式が設定されている。

【0082】 $F = F(S, W)$

従って、プレイヤーAのハンディデータは、

$$FA = F(SA, WA)$$

プレイヤーBのハンディデータは、

$$FB = F(SB, WB)$$

と演算される。

【0083】 この演算結果は、それぞれのプレイヤーのハ
ンディとして、記憶メモリ260、262に記憶される
ことになる。

4. 戦闘環境の設定

戦闘環境設定部270により設定される戦闘環境情報と
しては非常に多くのものが考えるが、以下、そのうち代
表的なものについて説明する。

(1) 移動体の速度

戦闘環境情報の1つとして、各プレイヤーが操縦する移動
体の速度がある。即ち、このような対戦ゲームにおいて
は、各プレイヤーの操縦する未来戦車の速度は、ゲームの
勝敗に大きな影響を及ぼす。そこで、戦闘環境設定部2
70は、この未来戦車の速度の設定を変更することが可
能なように形成されている。以下、これを前記の図9を
用いて具体的に説明する。

【0084】 さて、未来戦車20の座標位置は以下のよう
に演算される。即ち、まず、オブジェクト情報記憶部
104から、未来戦車のオブジェクト情報 ($X0$ 、 $Y0$
、 $X0$ 、 $\theta0$ 、 $\phi0$ 、 $\rho0$) が読み出される。なお、
以下、説明を簡単にするため、 Z 座標及び方向情報 θ 、
 ϕ 、 ρ については考えないこととする。

【0085】 この状態でプレイヤー302 (以下プレー
ヤAと呼ぶ) が操作部140に接続されたアナログレバー
12、14を操作して操作信号を入力したとする。例え

ばプレイヤー302がアナログレバー12、14を前に倒
して、未来戦車が前方向に進んだとする。すると、その
操作量に対応して、操作部140、141から速度情報
($VXA0$ 、 $VYA0$) が入力される。すると、1フレーム
後、即ち ($1/60$) 秒 (以下、 T 秒とする) 後の位置
座標 ($XA1$ 、 $YA1$) は、次のように演算される。

【0086】 ($XA1$ 、 $YA1$) = ($XA0 + VXA0 \times T$ 、 Y
 $YA0 + VYA0 \times T$)

同様にして、プレイヤー303 (以下プレイヤーBと呼ぶ)
10 が図5に示す操作部141のアナログレバー32、34
を操作して、これに応じて速度情報 ($VXB0$ 、 $VYB0$)
が入力されると、1フレーム後の位置座標 ($XB1$ 、 YB
1) は、次のように演算される。

【0087】 ($XB1$ 、 $YB1$) = ($XB0 + VXB0 \times T$ 、 Y
 $B0 + VYB0 \times T$)

従って、1フレーム後のそれぞれの未来戦車の位置情報
は、上記の速度情報 ($VXA0$ 、 $VYA0$)、($VXB0$ 、 V
 $YB0$) に大きく影響されることが理解される。

【0088】 そこで、本実施例の戦闘環境設定部270
20 は、速度情報 ($VXA0$ 、 $VYA0$)、($VXB0$ 、 $VYB0$)
を戦闘環境情報として、ハンディ設定部250で設定さ
れたハンディデータ FA 、 FB を基に、その値を変更し
ている。具体的には、あらかじめ定められた演算式 GV
(F 、 VX 、 VY) により以下のように変更される。即
ち、プレイヤーAの速度情報は、

$VA0 \rightarrow GV(FA, VXA0, VYA0)$

また、プレイヤーBの速度情報は、

$VB0 \rightarrow GV(FB, VXB0, VYB0)$

これによりそれぞれの移動体の1フレーム後の位置情報
30 も異なったものとなる。

【0089】 以上の演算により、ゲームの勝敗数で負け
ているプレイヤー、あるいは、シールド量が少ないプレー
ヤは、戦闘環境情報である速度情報が有利に設定され、
この結果、未来戦車も速く移動して、例えば容易に敵の
攻撃から逃げられることとなり、伯仲したゲームの演出
が可能になる。

【0090】 なお、以上は説明を簡単にするため (Z 、
 ϕ 、 θ 、 ρ) については説明を省略したが、これらの方
向における速度情報を変更することによっても当然に同
様の効果を得ることができる。例えば、 Z 方向の速度情
報を変更することにより、戦闘機ゲーム、ヘリコプター
ゲームにおける上昇速度においてハンディを設定でき
る。同様に、 ϕ 、 θ 、 ρ 方向の速度情報を変更すること
により、回転、旋回などの速度でハンディを設定でき
る。

(2) 視界状況

さて、本ゲーム装置では、図12(A)、(B)に示す
ように、ゲームフィールド上に仮想的に霧24を発生さ
せ、これにより各プレイヤーの視界状況を変更することが
できる。例えば、図12(A)には、自機の視界が、霧

24により遮られた場面が示されている。そして、同図(B)には、敵プレーヤ用未来戦車22が霧24の中から出て来る場面が示されている。このように、本ゲーム装置では、例えば夜の暗闇、雪、雨等により視界が遮られるというゲーム演出を行うことができる。従って、この視界状況について各プレーヤ毎にハンディを設定することにより、伯仲したゲーム演出が可能となる。

【0091】図11には、このように、仮想3次元空間上に霧、夜の暗闇等を表す場合の、実施例のブロック図が示される。以下、これについてまず簡単に説明する。

【0092】図11に示す実施例は、図9に示す実施例に対して、新たに視界状況設定部190、パレットナンバー変更部192、カラーコード変更部194を含んだ構成となっている。更に、図11には、画像形成部240内に内蔵されるカラーパレット部196も示されている。

【0093】視界状況設定部190では、ゲームスタートを行う毎に、ゲームが行われるゲームフィールドの視界状況の設定が行われる。即ち、プレーヤのセレクトしたゲーム面が霧の面であれば霧のゲームフィールドを、夜の面であれば夜のゲームフィールドの設定が行われる。

【0094】カラーパレット部196には、図13に示すように、例えば8個(0~7)のカラーパレットが内蔵されている。そして、同図に示すように、パレットナンバーは、この8個のカラーパレットのどれを選択するかを指定するアドレスであり、カラーナンバーはカラーパレットのどのカラーコードを選択するかを指定するアドレスである。カラーパレット部196は、これらのアドレスの指定により、例えばR、G、Bそれぞれ8ビットのカラーコードを出力することができる。

【0095】パレットナンバー変更部192では、視界状況設定部190からの視界状況設定データに応じて、疑似3次元画像を構成するポリゴンに使用されるパレットナンバーが、ポリゴン毎に設定、変更される。具体的には、自機と処理を行うポリゴンとの距離に対応して、当該ポリゴンに使用されるパレットナンバーが設定される。

【0096】カラーコード変更部194は、ゲームスタート時に、視界状況設定部190からの視界状況設定データに対応して、各カラーパレットの中のカラーコードを変更する。即ち、霧の視界状況が設定されたならば、自機からの距離が遠くなるにつれて白色に近づくようにカラーパレットのカラーコードが変更される。

【0097】次に、霧の視界状況を設定する場合を例にとり本実施例の動作を簡単に説明する。

【0098】霧の視界状況を表すには、遠くにいけばいくほど全てのポリゴンの色が白色に近づくように各ポリゴンの色データを指定すればよい。即ち、あるポリゴンの実際の色が、例えばRGBのカラーコードで(17

0、65、30)であったとする。すると、霧の視界状況では、このポリゴンの色は、プレーヤから遠ざかれば遠ざかるほど白色に近づく必要があり、一番遠くの位置でRGBの全てが等しいコード、例えば(100、100、100)となることが望ましい。従って、本実施例では、このような設定になるようにカラーコード変更部194が、例えば図13に示すようにカラーパレット内のカラーコードの値を変更している。同図に示されるように、カラーコード(170、65、30)の値が、だんだんと白色(100、100、100)に近づいていくことが理解される。同様に、他のカラーナンバーに対応するカラーコードもこれと同じように変更される。そして、これらのカラーコードの変更は、ゲームスタート時に、プレーヤがゲーム面を選び、視界状況の設定が変更されるごとに行われることになる。

【0099】なお、図13において、カラーパレット0は自機に対して最も近いポリゴンに使用されるカラーパレットであり、逆にカラーパレット7は一番遠いポリゴンに使用されるカラーパレットである。そして、カラーパレット2~6はこれらの間の距離にあるポリゴンに使用されるカラーパレットであり、それぞれ距離に応じてあらかじめ対応づけられている。

【0100】各ポリゴンが、どのパレットナンバーのカラーパレットを使用するかは、パレットナンバー変更部192により設定される。即ち、まずパレットナンバー変更部192により自機と当該ポリゴンとの距離が演算される。但し、この距離のデータは、画像供給部212で行うソーティング処理において必要になるデータであり、本実施例ではこのデータを利用している。次に、その距離に応じてどのパレットナンバーのカラーパレットを用いるか、即ち、図13においてどのカラーパレットを用いるかが決定される。決定されると、そのパレットナンバーと各ポリゴンにあらかじめ与えられているカラーナンバーとにより、当該ポリゴン内の全てのドットに使用されるカラーコードが指定され、そのカラーコードに対応する色によりポリゴン内の全てのドットが塗りつぶされることになる。

【0101】視界状況設定部190では、プレーヤのセレクトした面に対応して、パレットナンバー変更部192、カラーコード変更部194の視界状況を設定を行う。具体的に例を挙げれば、霧であれば最も遠い位置のカラーパレットのコードを例えば(100、100、100)に設定し、夜であれば例えば(0、0、0)に設定する。また、夕焼けであれば(200、50、30)として、赤色を少し強める。また、海については、深い海は(0、0、50)として黒色に近い青色として浅い海は(50、50、200)として青色を強くする。また、例えば未来戦車ゲームを行う場所が緑の惑星であれば、霧の要素に少し緑色を付加し、砂嵐であれば黄色を少し付加する。

10

20

30

40

50

【0102】以上のようにして、図11に示す実施例により、種々の視界状況を設定することが可能となる。

【0103】さて、本実施例では、ハンディ設定部250で設定されたハンディデータを基に、戦闘環境設定部270により、この戦闘環境情報である視界状況の設定を行っている。但し、本実施例では、前述した速度情報の設定の場合と異なり、この戦闘環境情報の設定を、あらかじめ用意された複数の戦闘環境情報から、ハンディデータに対応した戦闘環境情報を選択することで、これを行っている。即ち、前述の速度情報の設定は、プレーヤのアナログレバーの操作信号に応じて設定される速度情報の基準値を、ハンディデータに基づいて変更する演算を行っていた。これに対して、本実施例では、以下に具体的に述べるように、あらかじめ用意された戦闘環境情報からの選択でこの設定を行っている。

【0104】本実施例では、2つの手法により、ハンディを基に視界状況の設定をプレーヤ毎に行うことができる。

【0105】まず、1つの手法は、パレットナンバ変更部192において行われる、ポリゴンへのパレットナンバの選択をハンディを基にプレーヤ毎に変えるものである。即ち、例えば現在プレーヤAの方が、プレーヤBより勝ち数が上回っており、残りのシールド量も上回っているとす。この場合には、プレーヤBの方が有利になるようにハンディが設定される。そして、このハンディデータが戦闘環境設定部270に入力されると、戦闘環境設定部270は、このハンディに応じてプレーヤBの方が有利になるように視界状況設定部190に設定情報を出力する。視界状況設定部190はこの設定情報に基づいて、以下のような設定を行う。即ち、プレーヤAから見える疑似3次元画像を形成する場合には、パレットナンバ変更部192において行うポリゴン毎のパレットナンバの選択を、パレット(2~8)の中から行うように設定する。逆に、プレーヤBから見える疑似3次元画像を合成する場合には、パレットナンバの選択をパレット(0~6)の中から行うように設定する。これにより、それぞれのプレーヤから同じ距離にあるポリゴンでも、プレーヤAには見えないが、プレーヤBには見えるという設定を行うことができる。これにより、プレーヤBはプレーヤAの見えないところから攻撃することもでき、また、簡単にプレーヤAの攻撃から逃げることもできる。従って、このような設定を行うことにより、プレーヤBの戦闘環境を非常に有利なものとする事ができる。この結果、非常に有効にハンディを戦闘環境情報に反映させることが可能となる。

【0106】ハンディを視界状況へ反映させるもう1つの手法は、カラーコード変更部194において行う。即ち、まず、カラーパレットをプレーヤA用とプレーヤB用にそれぞれ8個ずつ設け、それぞれのプレーヤの疑似3次元画像を形成する際に、異なるカラーパレットから

選択できるように設定する。そして、カラーコード変更部194により、プレーヤA用のカラーパレットのカラーコードの設定は、距離が離れるとすぐに視界状況が悪くなるように設定する。具体的には、図13において、(170、65、30)から(100、100、100)になるまでの変化率を大きくする。逆に、プレーヤB用のカラーパレットのカラーコードの設定は、この変化率が小さくなるように設定する。これにより、ハンディの視界状況への設定を上記の手法より更に微細に行うことが可能となる。

(3) 追尾力

本実施例では、3次元地形の中で表現されるゲームでの攻撃を容易なものとし、ゲームに面白味をもたせるため、ミサイルに追尾機能をもたせている。このため、この追尾機能におけるミサイルの追尾力にハンディを反映することで、伯仲したゲームの演出が可能となる。以下、このミサイルの追尾機能について、図14に示す実施例により簡単に説明する。

【0107】図14に示す実施例では、地形情報記憶部106に記憶された地形情報を、弾移動演算部122での弾の移動位置の演算、当り判定部126での当り判定に反映できる構成となっている。このように3次元の地形情報を弾の移動位置、当り判定に反映できる構成とした場合、弾の照準作業が従来よりも難しくなるという問題が生じる。そして、このように、なかなか攻撃側の弾が当たらないようなゲーム構成とすると、ゲームが進まず、いまいちスピード感の溢れる3次元ゲームを提供できないこととなってしまふ。そこで、この実施例では、新たに弾の追尾システムを設け、この問題を解決している。

【0108】図14には、このように弾に追尾システムを設けた場合の実施例のブロック図が示される。図14に示す実施例は、図9に示した実施例に対して、新たに、引金判定部142、弾処理部120を含んだ構成となっている。

【0109】引金判定部142では、プレーヤが弾の引金を引いたか否かが判定され、これにより弾の発射信号が形成される。なお、ここにいう弾とは、本3次元ゲームで使用するマシンガン、ミサイル等に限らず、例えばレーザー等の光線銃、斧、矢等のあらゆる種類の武器が含まれる。

【0110】弾処理部120は、弾移動演算部122、追尾移動演算部124、当り判定部126を含んだ構成となっている。弾移動演算部122では、オブジェクト情報変更部108により変更された移動体のオブジェクト情報と、引金判定部142からの弾の発射信号から弾の移動位置が演算される。追尾移動演算部124では、この弾の移動位置を、標的を追尾するように変更する演算が行われる。

【0111】当り判定部126では、オブジェクト情報

記憶部104から標的、例えば敵プレーヤ用未来戦車22のオブジェクト情報が読み出され、このオブジェクト情報と、追尾移動演算部124で変更された弾の移動位置とから、弾の当り判定が行われる。弾が当たった場合は、この当り判定情報を、オブジェクト情報記憶部104に記憶される種々の3次元オブジェクトのオブジェクト情報へ反映させる。

【0112】次に、本実施例の動作について説明する。

【0113】まず、オブジェクト情報変更部108により、地形情報記憶部106に記憶されている地形データを利用して、移動体、即ち未来戦車20のオブジェクト情報の変更演算が行われる。

【0114】この状態で、プレーヤが操作部140に接続されたトリガー16、18を操作すると、この引金操作信号が操作部140を介して引金判定部142に入力される。そして、引金判定部142において、マシンガン又はミサイルの引金を引いたか否かが判定され、引いたと判定されるとマシンガン又はミサイルの発射信号が形成され、この発射信号が弾処理部120の弾移動演算部122に出力される。

【0115】弾移動演算部122は、この発射信号の入力により、オブジェクト情報記憶部104から、発射信号が入力された瞬間の変更された移動体のオブジェクト情報(X0、Y0、Z0、θ0、φ0、ρ0)を読みに行く。

【0116】次に、弾移動演算部122は、発射位置が(X0、Y0、Z0)で、発射方向が(θ0、φ0)で、発射時間が発射信号が入力された時間である弾の移動位置を演算する。

【0117】なお、この未来戦車ゲームでは、攻撃の軸線は移動体の正面方向とほぼ一致しているように設定されているため、移動体のオブジェクト情報を、弾の発射位置及び発射方向の初期値にほぼそのまま利用できる。*

$$\begin{aligned} M1(X1, Y1) &= M0(X0, Y0) + V(VX, VY) \times T \\ &= (X0 + VX \times T, Y0 + VY \times T) \\ &= (X0 + VX \times T, Y0 + VY \times T) \end{aligned}$$

と演算される。従って、このような演算方式であると、図15の場合も図16の場合も、ミサイルは敵プレーヤ用未来戦車22に命中しないことになる。

【0122】これに対し、追尾移動演算部124では、※40

$$\begin{aligned} D0(DX0, DY0) &= E0(XE0, YE0) - M0(X0, Y0) \\ M1(X1, Y1) &= M(X0, Y0) + V(VX, VY) \times T + K \times D0(DX0, DY0) \end{aligned}$$

と演算される。従って、X1、Y1は、

$$X1 = X0 + VX \times T + K \times (XE0 - X0)$$

$$Y1 = Y0 + VY \times T + K \times (YE0 - Y0)$$

と演算される。ここで、Kは追尾定数であり、このKが大きいほどミサイルの追尾力を高めることができる。

【0123】同様に、次の、ミサイルの移動位置M2(X2、Y2)、M3(X3、Y3)、——、Mn

*しかし、ゲームによっては移動体と攻撃方向、即ち砲身の方角を個別に操作できるように設定する場合がある。そして、この場合は、弾移動演算部122は、移動体のオブジェクト情報と、砲身の操作信号により、弾の発射位置及び発射方向の初期値を決定することになる。

【0118】次に、弾移動演算部122から、弾、例えばミサイルの弾の移動位置が追尾移動演算部124に入力されるこのミサイルの弾の移動位置は、前述したように、地形情報を反映した弾の移動位置として演算されている。

【0119】追尾移動演算部124では、このミサイルの弾の移動位置を、オブジェクト情報記憶部104に記憶される敵プレーヤ用未来戦車22のオブジェクト情報に基づいて、変更する演算を行う。図15、図16には、追尾移動演算部124により変更されたミサイルの追尾移動位置の例が示され、図15は、追尾によりミサイルが命中した場合、図16は、追尾したがミサイルが命中しなかった場合について示される。以下、図15、図16に基づいて追尾移動位置の演算について説明する。なお、説明を簡単にするため、ここでは2次元の場合について説明するが、実際にはこの演算は3次元で行われている。

【0120】今、ミサイル98の初期位置をM0(X0、Y0)として、敵プレーヤ用未来戦車22の位置をEn(XEn、YEn)とする。また、演算は1フレーム毎(1/60秒)に行われることとし、1フレームの時間をTとする。

【0121】まず、弾移動演算部122よりミサイルの初期位置M0(X0、Y0)及びミサイルの速度V(VX、VY)が入力される。これにより、もし追尾移動演算部124での変更演算が行われなかったなら、次のミサイルの移動位置M1(X1、Y1)は、

※まず、オブジェクト情報記憶部104より敵プレーヤ用未来戦車22の初期位置E0(XE0、YE0)が読み出され、これにより、次のミサイルの移動位置M1(X1、Y1)は、

(Xn、Yn)は以下のように演算される。

【0124】

$$X2 = X1 + VX \times T + K \times (XE1 - X1)$$

$$Y2 = Y1 + VY \times T + K \times (YE1 - Y1)$$

$$X3 = X2 + VX \times T + K \times (XE2 - X2)$$

$$Y3 = Y2 + VY \times T + K \times (YE2 - Y2)$$

$$Xn = Xn-1 + VX \times T + K \times (XE(n-1) - X(n-1))$$

$Y_n = Y_{n-1} + VY \times T + K \times (YE(n-1) - Y(n-1))$
 さて、このように弾の移動位置を追尾移動演算部124により変更演算した結果、最終的にミサイル98の進行方向上に、敵プレーヤ用未来戦車22が位置すると、図15のようにミサイル98は敵プレーヤ用未来戦車22に命中する。逆に、進行方向上に敵プレーヤ用未来戦車22が位置しないと、ミサイル98は敵プレーヤ用未来戦車22に命中しないことになる。また、上式からわかるように、敵プレーヤ用未来戦車22が、ミサイルの追尾力より速く逃げれば、敵プレーヤ用未来戦車22は、ミサイル攻撃から逃れることができる。従って、この追尾定数Kの値を、敵プレーヤ用未来戦車22の速度等を考慮して適当に選択することにより、命中する範囲を調整することができ、これによりゲームの難易度を調整することが可能となる。

【0125】なお、ミサイル追尾の変更演算は上式のものに限らず、種々の方式のものをを用いることができる。例えば、図15、図16に示す、ミサイルの進行方向と敵プレーヤ用未来戦車22の方向との間の角度 θ を用いて、

$$X_n = X_{n-1} + VX \times T + K \times \theta \times X_{n-1}$$

$$Y_n = Y_{n-1} + VY \times T + K \times \theta \times Y_{n-1}$$

と演算することもできる。

【0126】当り判定部126では、弾移動演算部122で演算され、追尾移動演算部124により変更された弾の移動位置に、敵プレーヤ用未来戦車22、あるいは障害物80、あるいは第2、第3の台地76等の地形情報がないか否かを、オブジェクト情報記憶部104のそれぞれのオブジェクト情報を参照して確かめ、状況に応じた当り判定信号を出力する。

【0127】例えば、弾の移動位置に敵プレーヤ用未来戦車22があった場合は、この当り判定信号により、敵プレーヤ用未来戦車22の位置にヒットしたことを表す3次元オブジェクト、例えば火柱の3次元オブジェクトを形成する。具体的には、オブジェクト情報記憶部104の中に、オブジェクト情報(X、Y、Z)が敵プレーヤ用未来戦車22の位置と同じである火柱のオブジェクト情報を新たに形成する。また、同時に、この当たった弾により、敵プレーヤ用未来戦車22に与えたダメージを演算する。そして、このダメージの演算により敵プレーヤ用未来戦車22が破壊されたと判断された場合は、オブジェクト情報記憶部104に記憶される敵プレーヤ用未来戦車22のオブジェクト情報を消去する等の処理を行う。また、破壊はしなかったが、弾のダメージにより敵プレーヤ用未来戦車22が変形したと判断された場合は、敵プレーヤ用未来戦車22を表すオブジェクト情報のインデックスを変形した敵プレーヤ用未来戦車を表すオブジェクト情報のインデックスに変更する。これにより、画像合成部200により、変形した敵プレーヤ用未来戦車を映し出すことができる。

【0128】また、例えば弾の移動位置に障害物80があった場合は、オブジェクト情報記憶部104内の障害物80のオブジェクト情報を消去する。これにより弾により障害物80を破壊することが可能となる。

【0129】また、例えば弾の移動位置に第2の台地等の地形があった場合は、その弾は無効となり、オブジェクト情報記憶部104内の弾のオブジェクト情報を消去する。

【0130】以上のようにしてオブジェクト情報を変更した後、画像合成部200において、変更後のオブジェクト情報に応じた疑似3次元画像が画像合成される。

【0131】図17(a)～(d)には、ミサイル98が敵プレーヤ用未来戦車22を追尾して、命中するまでの疑似3次元画像の例が示される。同図(a)は、未来戦車20がミサイル98を発射したときの状態である。同図に示されるように、自機の未来戦車20は斜面75の位置にいる。従って、未来戦車20の砲身は敵プレーヤ用未来戦車22の方向に向いていない。このため、もしミサイル98に追尾システムがなければ、自機の未来戦車20は、敵にミサイル98を当てることできないことになる。同図(b)、(c)には、発射後、ミサイル98が敵プレーヤ用未来戦車22を追尾してゆく様子が示される。この時点で、敵プレーヤ用未来戦車22が逃げ、その逃げる速度が速ければ、ミサイル98は追尾することができず、ミサイル98は命中しない。同図

(d)には、ミサイル98が追尾により敵プレーヤ用未来戦車22に命中した場合の疑似3次元画像が示される。同図に示すように、この場合は、当り判定部126が、敵プレーヤ用未来戦車22の位置に当りのマーク、即ち火柱99を出すよう命令している。

【0132】以上のように、本実施例によれば、3次元で形成された地形において、その地形情報を弾の移動位置、当り判定に反映させた場合でも、追尾システムを用いることで敵に対する攻撃を容易に行えるようゲーム設定できる。そして、この場合、敵の速度等の関係で、追尾定数Kを適当に調整することで、種々の難易度のゲーム設定をすることができ、非常に柔軟性に富んだゲーム装置を実現できることになる。

【0133】さて、このように追尾機能を備えた武器をもつゲーム装置においては、設定されたハンディを基に、この戦闘環境である追尾力の設定を行えば、非常に伯仲したゲームを演出できる。

【0134】本実施例では、追尾力の戦闘環境情報である追尾定数Kの値を、ハンディを基に設定している。即ち、戦闘環境設定部270は、プレーヤA、Bの発射するミサイルの追尾定数K0A、K0Bを戦闘環境情報として、ハンディ設定部250で設定されたハンディデータFA、FBを基に、その値を変更している。具体的には、あらかじめ定められた演算式GK(F、K)により以下のように変更される。即ち、プレーヤAの発射する

ミサイルの変更した追尾定数KAは、
 $KA = GK (FA, KOA)$

また、プレーヤBの発射するミサイルの変更した追尾定数KBは、

$KB = GK (FB, KB0)$

となる。

【0135】例えば現在プレーヤAの方が、プレーヤBより勝ち数が上回っており、残りのシールド量も上回っているとする。この場合には、プレーヤBの方が有利になるようにハンディが設定される。そして、このハンディFA、FBにより上式に示すような演算が行われると、プレーヤBの追尾定数KBの方がプレーヤAの追尾定数KAよりも大きく設定される。この結果、同じ状況下でミサイルを発射しても、プレーヤBのミサイルの方が追尾力が大きいため、より命中する可能性が高くなる。また、逆に、プレーヤAのミサイルの追尾力を少なくすることで、プレーヤBはプレーヤAの攻撃から逃げるのが容易になる。従って、例えば図17において、プレーヤBは、プレーヤAのミサイルから逃れることも可能となる。この場合、前述したように、プレーヤBの移動体の速度情報の設定もハンディにより有利なものとして設定すれば、よりプレーヤBはプレーヤAの攻撃から逃げやすくなる。この結果、より伯仲したゲームの演出が可能となる。

(4) その他

さて、本発明によりハンディに基づいて各プレーヤ毎に設定できる戦闘環境情報としては、上記に限らず、戦闘環境を左右するあらゆるものを用いることができる。その例としては、攻撃の射程距離、攻撃の連射間隔、弾の進む速さ、攻撃の伝播速度、弾が命中する範囲、攻撃が命中した時に相手に与えるダメージ量、機体の当たり判定範囲、アイテムの効果の持続時間など、種々のものを用いることができる。

【0136】更に、例えば、弾による攻撃のための照準システムにハンディを反映させることもできる。例えば、本実施例のゲーム装置では、図18に示すように、マーカ30が常に敵に張り付き、敵の機体の状態情報も視覚的に表示できる。例えば、前記の図12(A)、

(B)、図18(A)、(B)に示すように、本ゲーム装置のマーカ30は、霧24、障害物82により視界が遮られ、敵プレーヤ用未来戦車22が見えなくても、敵の位置に対応する位置に張り付いている。従って、勝っている方のプレーヤについては、このマーカ30を全く見せないという設定を行ったり、または、障害物82、霧24に遮られたときは見せないという設定をすれば、ハンディを戦闘環境に反映できることとなる。

(5) マルチプレーヤ型ゲーム

図19には、本発明に係るマルチプレーヤ型ゲーム装置の一例が示される。

【0137】同図に示すように、この例の場合は、同じ

構成の操作部140、141、ゲーム空間演算部100、オブジェクト情報記憶部104、画像合成部200、CRT110、111を2台以上の複数台用意する。そして、同図に示すように、オブジェクト情報記憶部104に記憶されるオブジェクト情報、ハンディ設定部250で演算されるハンディ、戦闘環境設定部270で演算される戦闘環境情報を共通化させ、これによりマルチプレーヤ型ゲーム装置としている。そして、共通化の方法は、通信等で行っても良いし、基板等を共通化させる方法でもよい。

【0138】なお、マルチプレーヤ型ゲームとする構成には、これ以外にも種々のものがある。例えば、1フレームである(1/60)秒の間に、図7(a)に示すフレームデータ及びそれに連なるオブジェクトデータ、ポリゴンデータ構成されるデータ群が複数存在できるように設定する。このようにすれば、複数存在するデータ群のそれぞれのフレームデータにより、それぞれ異なった視点位置、視点方向の設定ができることになる。このように設定すれば、ハードウェアのスピード上、許される範囲で、1つのゲーム空間演算部100、画像合成部200により、視点位置、視点方向が異なる複数の疑似3次元画像を形成できることになる。そして、この異なる視点位置、視点方向から見た疑似3次元画像を、それぞれのプレーヤのCRT110、111に表示することで、図19に示すように複数台の画像合成部、ゲーム空間演算部を設けなくても、マルチプレーヤ型ゲーム装置を実現できることになる。

【0139】なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形実施が可能である。

【0140】例えば、本発明に係るゲーム装置は、種々のハード構成の装置に適用できる。即ち、例えば業務用のゲーム装置、あるいは、前記したようなアトラクション用のゲーム装置、また、教習所用のドライビングシュミレーション等にも適用できる。また、例えば図20に示すような構成の家庭用ゲーム装置にも適用できる。

【0141】この家庭用ゲーム装置は、ゲーム用カートリッジ401及びゲーム機本体400からなり、コネクタ498により接続される。ゲーム用カートリッジ401は、補助演算処理部410、第1の記憶部480、第2の記憶部490を含んで構成される。第1の記憶部480は、例えば不揮発性メモリで形成され、オブジェクト情報記憶部104、3次元画像情報記憶部204を含んで構成される。また、補助処理演算部410は、画像供給部212、画像形成部240、ハンディ設定部250、戦闘環境設定部270、制御部214を含んで構成される。更に、第2の記憶部490は書換え可能なメモリで構成されている。

【0142】この家庭用ゲーム装置は、図1に示した実施例とほぼ同様の動作をする。即ち、第1の記憶部48

0に記憶されたオブジェクト情報と、操作部408からの操作信号を利用して、中央処理部102及び補助演算処理部410によりゲーム空間の設定、即ちオブジェクト情報の設定が行われる。次に、このオブジェクト情報と第1の記憶部480に記憶された3次元画像情報とを利用して、補助演算部410、中央処理部102により疑似3次元画像が演算され、その結果は、第2の記憶部490に記憶される。その後、この記憶された画像情報は、映像処理部404、必要に応じてビデオRAM406を介して映像出力される。

【0143】また、ハンディ設定部250、戦闘環境設定部270により、これまで述べた実施例と同様に、戦闘環境にハンディを反映できる。

【0144】この構成の家庭用ビデオゲームによれば、例えば画像合成の手法を変更する場合、高価なゲーム機本体400をほとんど変更する必要がなく、ゲーム用カートリッジ401の特に補助演算処理部410の演算処理を変更するだけで対応できることとなる。

【0145】また、本発明において、ハンディを決める要素は、上記の実施例で述べた勝敗数、シールド量の残量に限られるものではなく、ゲーム状況を決めるあらゆるものをを用いることができる。その例としては、例えば、順位、時間、敵を倒した数、点数等がある。

【0146】

【発明の効果】本発明に係るゲーム装置によれば、各プレイヤー毎に、そのゲーム状況に応じたハンディが設定され、そのハンディに基づいて各プレイヤーの戦闘環境情報を各プレイヤー毎に設定させる構成としたことで、技量の違うプレイヤー同士がマルチプレイヤーゲームを行う場合でも、接戦が自動的に演出され、ゲームの興奮度、面白味を高めることができる。

【0147】更に、この戦闘環境情報を例えば移動体の速度の設定情報、視界状況、弾の追尾力とすることで、ゲーム状況の不利なプレイヤーの戦闘環境が良くなり、攻撃能力、防御能力が向上するため、伯仲したゲームを演出できることになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る実施例の一例を示すブロック図である。

【図2】本ゲーム装置の外観を示す概略図である。

【図3】本ゲーム装置のゲームフィールドを示す概略図である。

【図4】本ゲーム装置により画像合成された疑似3次元画像の一例を示す概略図である。

【図5】マルチプレイヤー型である本ゲーム装置の外観を示す概略図である。

【図6】オブジェクト情報記憶部に記憶されるオブジェクト情報を説明するための概略説明図である。

【図7】本ゲーム装置により取り扱われるデータフォーマットの一例を示す図である。

【図8】ポリゴン内部の画像情報を演算する手法について説明するための概略説明図である。

【図9】本発明に係る実施例の詳細な一例を示すブロック図である。

【図10】ハンディ設定部の詳細なブロック図である。

【図11】視界状況の設定が可能な実施例の一例を示すブロック図である。

【図12】霧に視界が遮られ場合のマーカの表示を示す疑似3次元画像を示す概略図である。

10 【図13】カラーパレットについて説明するための概略説明図である。

【図14】弾の追尾が可能な実施例の一例を示すブロック図である。

【図15】弾の追尾システムについて説明するための概略説明図である。

【図16】弾の追尾システムについて説明するための概略説明図である。

【図17】弾が追尾して命中するまでの疑似3次元画像を示す概略図である。

20 【図18】障害物に視界が遮られ場合のマーカの表示を示す疑似3次元画像を示す概略図である。

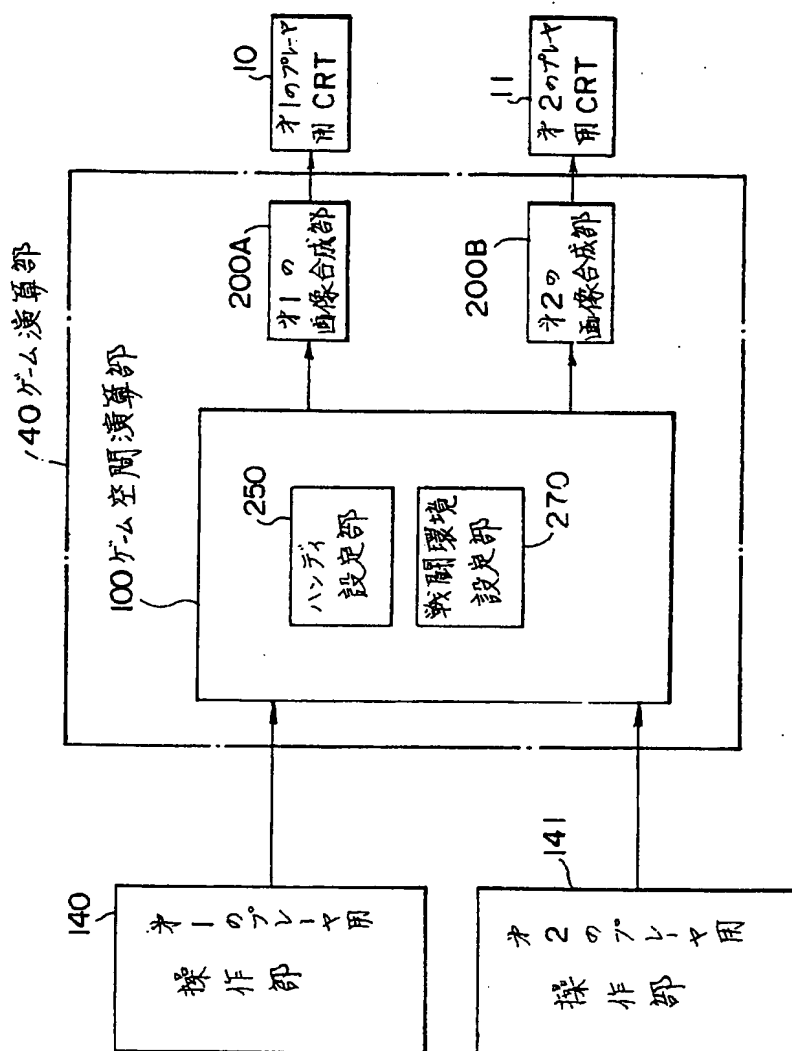
【図19】本発明に係る実施例の一例を示すブロック図である。

【図20】家庭用ゲーム装置に本発明を適用した場合について示すブロック図である。

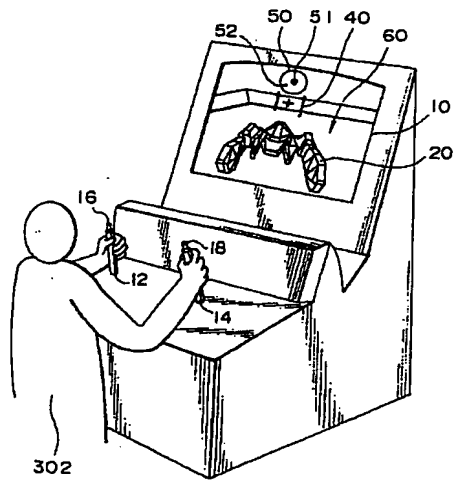
【符号の説明】

10、11 CRT
20 未来戦車
22 敵プレイヤー用未来戦車
30 60 ゲームフィールド
100 ゲーム空間演算部
102 中央処理部
104 オブジェクト情報記憶部
108 オブジェクト情報変更部
120 弾処理部
126 当り判定部
140、141 操作部
200 画像合成部
202 画像演算部
40 204 3次元画像情報記憶部
212 画像供給部
214 処理部
216 座標変換部
218 クリッピング処理部
220 透視変換部
222 ソーティング処理部
240 画像形成部
250 ハンディ設定部
256 成績比較回路
50 258 ハンディ演算回路

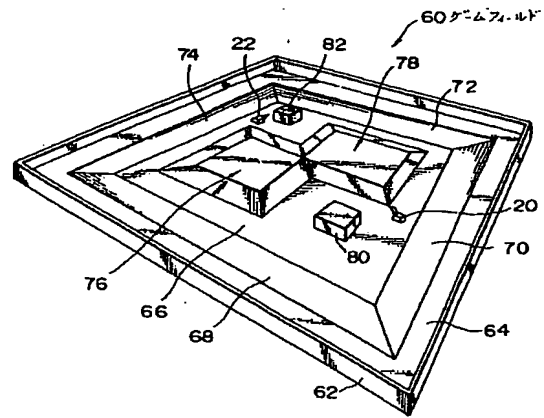
【図1】



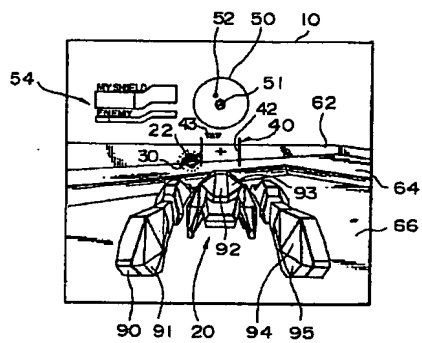
【図2】



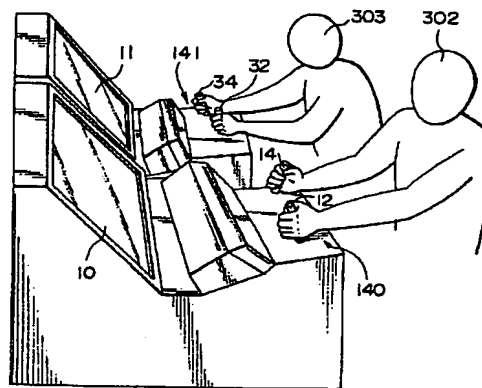
【図3】



【図4】



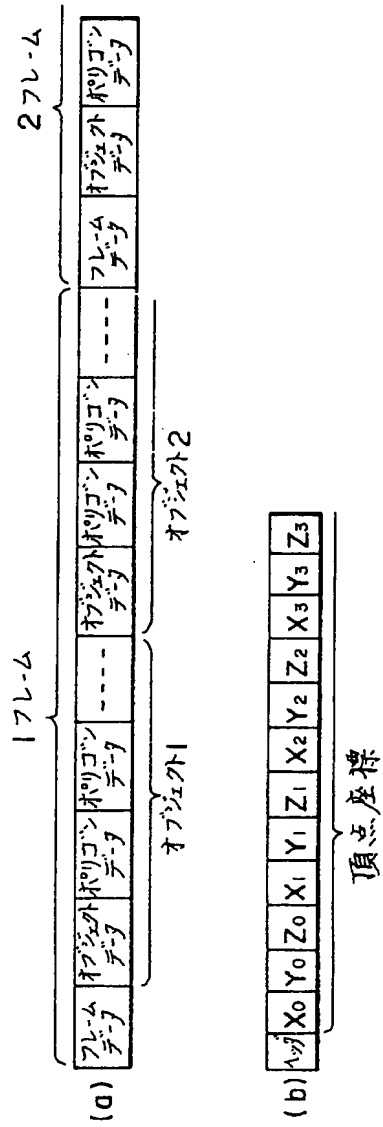
【図5】



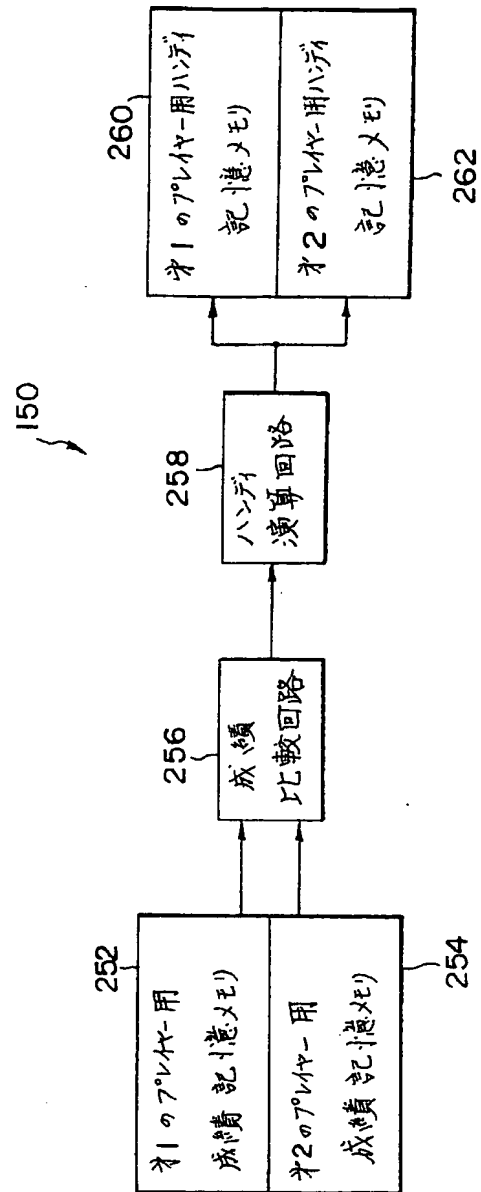
【図6】

1, 2, 3, 4, 5, ..., n	X	Y	Z	θ	ϕ	ρ
0	X_0	Y_0	Z_0	θ_0	ϕ_0	ρ_0
1	X_1	Y_1	Z_1	θ_1	ϕ_1	ρ_1
2	X_2	Y_2	Z_2	θ_2	ϕ_2	ρ_2
3	X_3	Y_3	Z_3	θ_3	ϕ_3	ρ_3
4	X_4	Y_4	Z_4	θ_4	ϕ_4	ρ_4
5	X_5	Y_5	Z_5	θ_5	ϕ_5	ρ_5
...
...
...
n	X_n	Y_n	Z_n	θ_n	ϕ_n	ρ_n

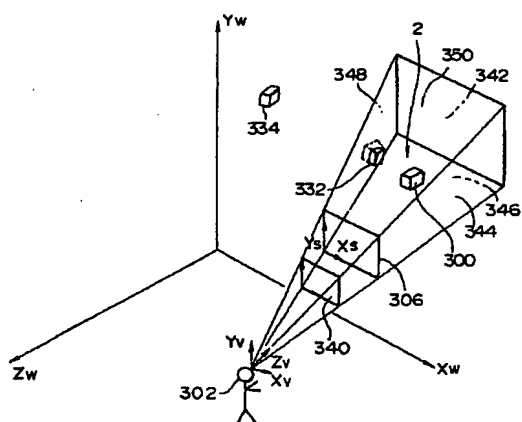
【図7】



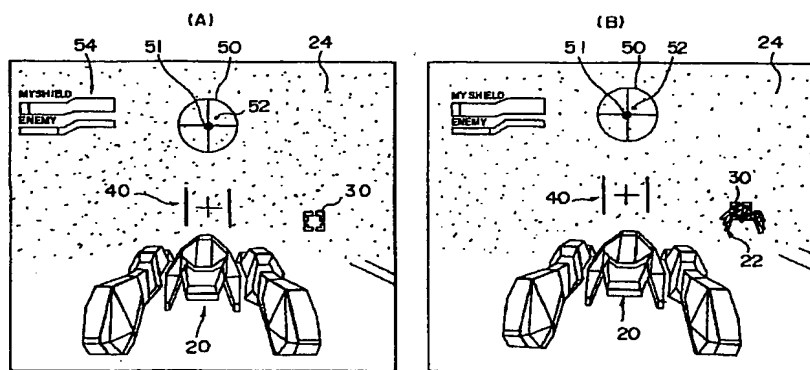
【図10】



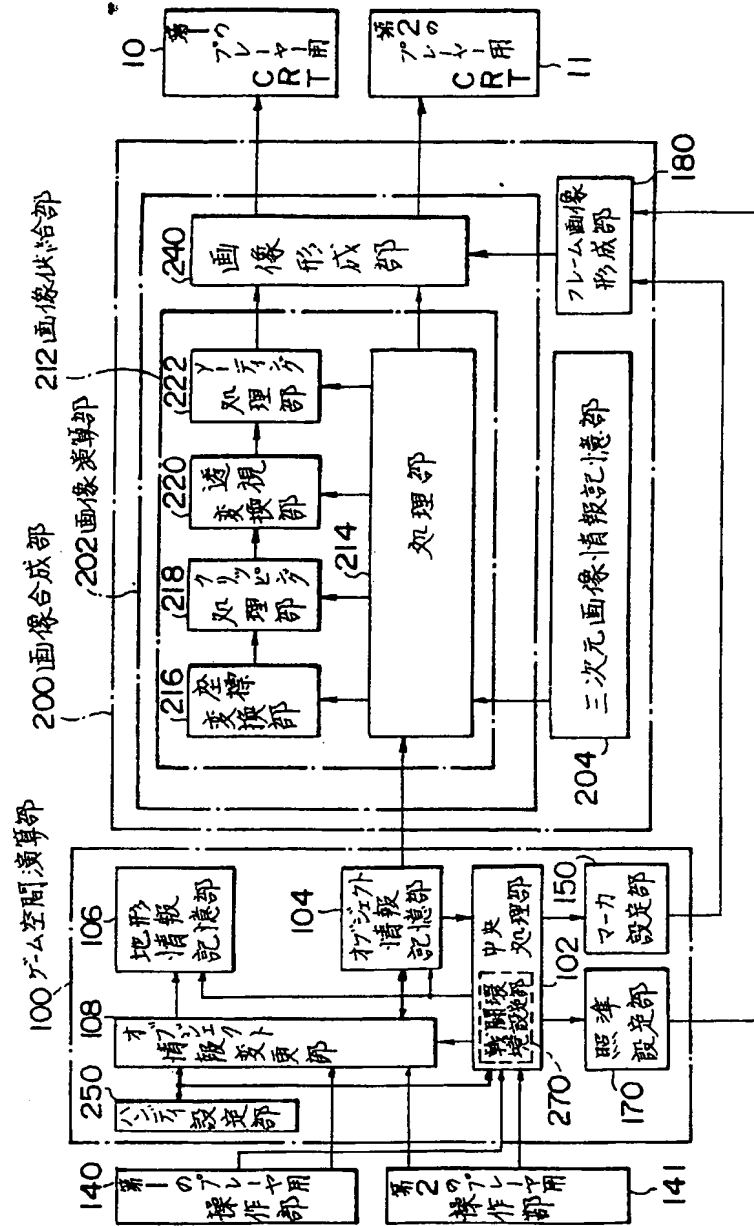
【図8】



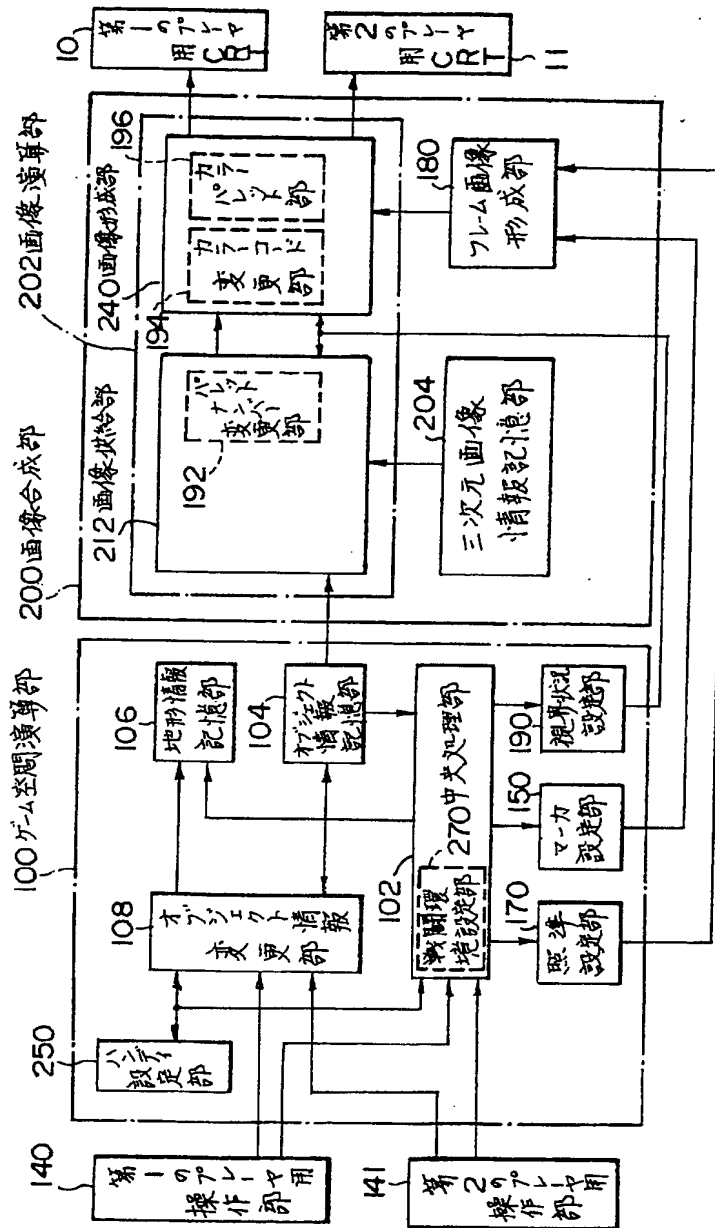
【図12】



【図9】



【図11】

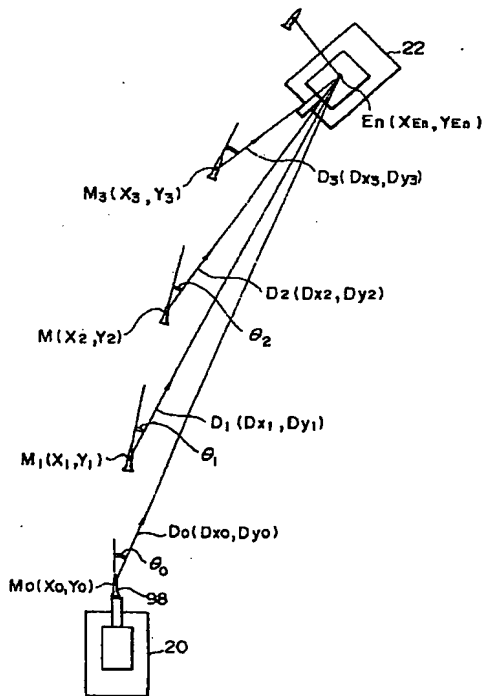


【図13】

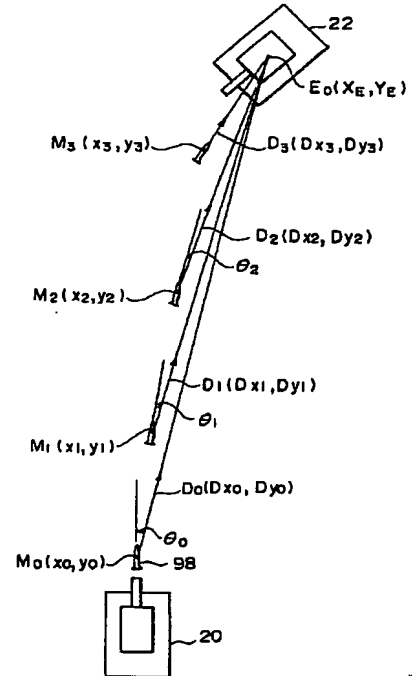
カラーパレット 0				カラーパレット 1				カラーパレット 2				カラーパレット 3			
R G B				R G B				R G B				R G B			
0				0				0				0			
92	170	85	30	92	180	70	40	92	150	75	50	92	140	80	60
カラーコード															
254				254				254				254			
255				255				255				255			

カラーパレット 4				カラーパレット 5				カラーパレット 6				カラーパレット 7			
R G B				R G B				R G B				R G B			
0				0				0				0			
92	130	85	70	92	120	90	80	92	110	95	90	92	100	100	100
254				254				254				254			
255				255				255				255			

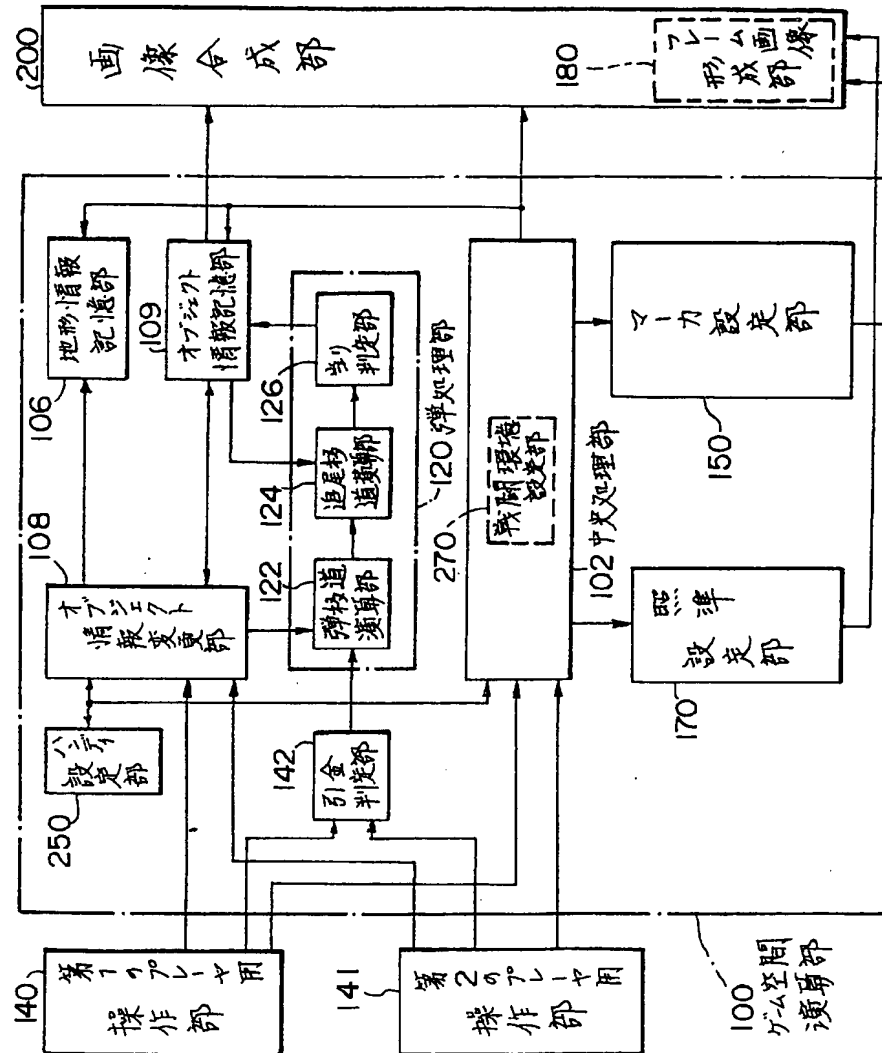
【図16】



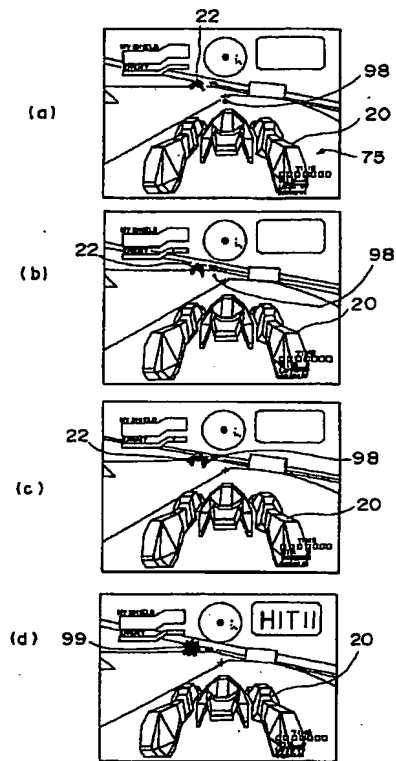
【図15】



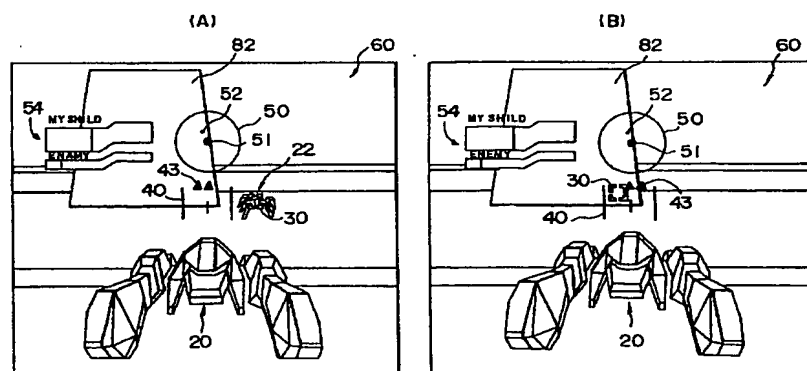
【図14】



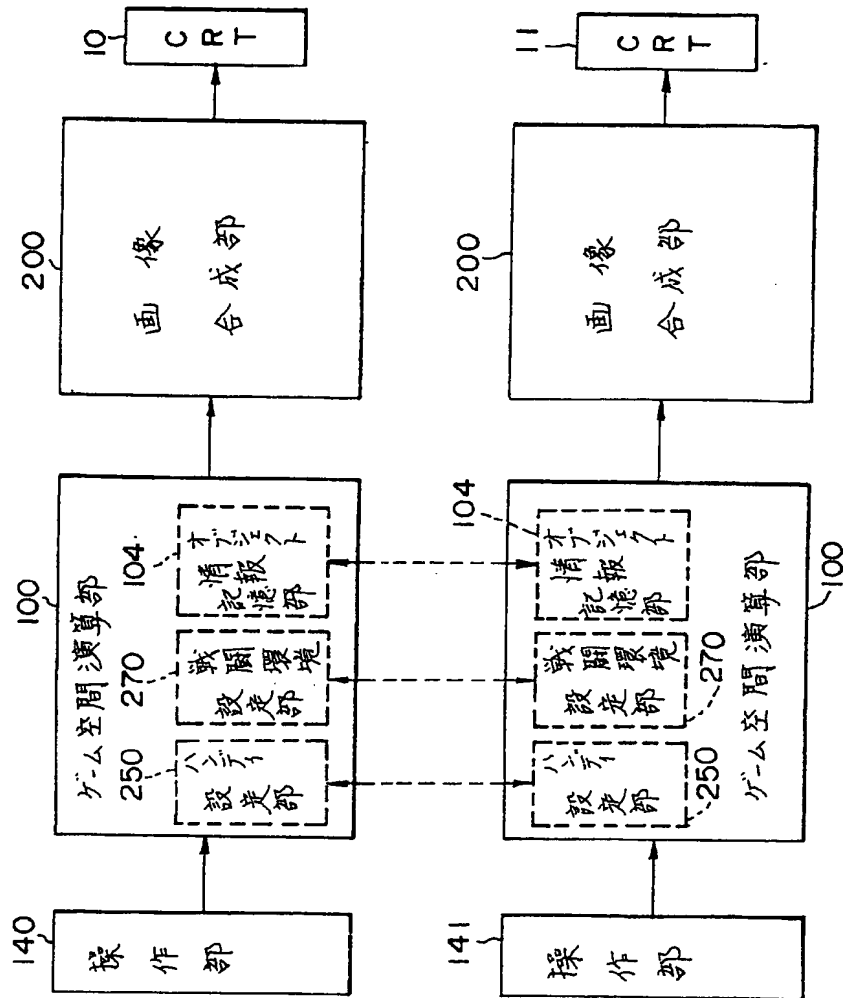
【図17】



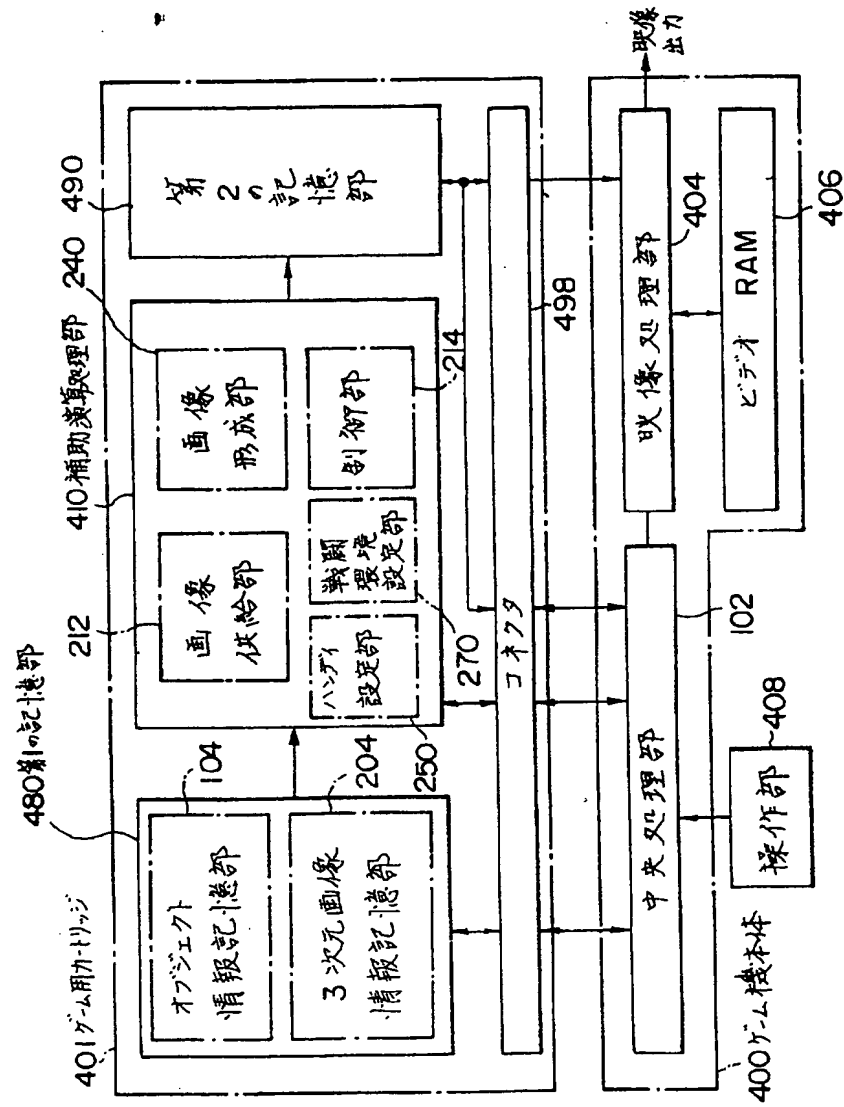
【図18】



【図19】



【図20】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.